

**XX ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ЭКОНОМИКЕ 2015**

Заключительный этап

Второй тур

З А Д А Ч И

Фамилия Имя Отчество
Перминов Кирилл Андреевич
Класс
10
Субъект Российской Федерации
Нижегородская область
Регистрационный номер
3476

53268

XX Всероссийская олимпиада школьников по экономике

Заключительный этап

Второй тур

З А Д А Ч И

Дата написания **13 апреля 2015г**

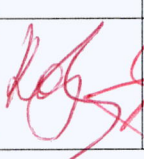
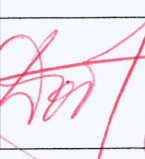
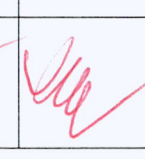
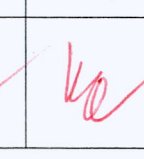
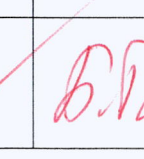
Количество заданий **6**

Сумма баллов **150**

Время написания **240 минут**

Не пытайтесь читать задания до объявления начала написания тура.

*Все поля ниже заполняются членами жюри.
Никаких пометок на титульном листе быть не должно!*

Задача	7	8	9	10	11	12	Сумма
Баллы	25	25	25	—	17	8	
Подпись							

53268

Задача №7.

- а) Члены максимизируют r_s при заданном e_t :

$$r_s = e_s - \frac{e_s^2}{e_t}$$

$r_s(e_s)$ имеет график - параболу с ветвями вниз (при $e_t > 0$).

Максимум при $e_s = \frac{-1}{-\frac{2}{e_t}} = \frac{e_t}{2}$

Тогда $r_s = \frac{e_t}{2} - \frac{e_t^2}{4e_t} = \frac{e_t}{4}$

Члены максимизируют U_t , изменяя e_t :

$$U_t = w \cdot r_s - e_t^2 = w \cdot \frac{e_t}{4} - e_t^2$$

Парабола с ветвями вниз. график $U_t(e_t)$.

- б) $U_a = r_s + U_t - \frac{w^2}{32} = \frac{e_t}{4} - e_s - \frac{e_s^2}{e_t} + w \cdot \frac{e_t}{4} - e_t^2 - \frac{w^2}{32}$
- Максимум при $e_t = \frac{-\frac{w}{4}}{-2 \cdot 1} = \frac{w}{8}$
- Тогда $e_s = \frac{e_t}{2} = \frac{w}{16}$
- Члены максимизируют r_s (администратор наверняка знает, что члены максимизируют r_s).

$$= \frac{w}{16} - \frac{w^2}{16^2} - \frac{w^2}{32} + w \cdot \frac{w}{32} - \frac{w^2}{64} - \frac{w^2}{32} =$$

$$= \frac{w}{16} - \frac{w}{32} + \frac{w^2}{32} - \frac{w^2}{64} - \frac{w^2}{32} = -\frac{w^2}{64} + \frac{w}{32}$$

Максимум при $w = \frac{-\frac{1}{32}}{-\frac{1}{32}} = 1$

Тогда $e_t = \frac{1}{8}$; $e_s = \frac{1}{16}$.

- в) $U_t = \frac{w}{64} - e_t^2$. Оптимизируем при $e_t = 0$. Но тогда $w = 0$; $U_t = 0$
- Если $e_t \neq 0$, то оптимизируем при $e_t = \frac{1}{16}$ (наименьшее возможное значение).
- Если $e_t = \frac{1}{16}$ возможно, или $(e_t = 0)$, если $\frac{w}{64} - \frac{1}{256} > 0$; $w > \frac{4}{16}$

Итак, рассмотрим две ситуации:

- 1) $w \leq \frac{1}{4}$. Тогда $e_t = 0$; $e_s = \frac{e_t}{2} = 0$; $r_s = 0$ (строго говоря, неопределённость, но мы взяли предел при $e_t \rightarrow 0$, и он равен 0).
- 2) $w > \frac{1}{4}$. Тогда $e_t = \frac{1}{16}$; $e_s = \frac{e_t}{2} = \frac{1}{32}$; $r_s = \frac{1}{64}$ (продолжение на обратной стороне листа).

17 (продолжение).

Если численно все равно в первом случае ($w \leq \frac{1}{4}$), то

$$\begin{aligned} w \cdot r_s - e_t^2 &= \frac{w}{64} - e_t^2 & \text{определить } e_t \text{ в уравнении (а)} \\ w \cdot r_s &= \frac{w}{64} & \text{равно 0.} \\ r_s &= 0 & \frac{w}{8} = 0 \\ \text{Значит, } w &= 0 & w = 0 \end{aligned}$$

Если численно все равно во втором случае ($w > \frac{1}{4}$), то

$$\begin{aligned} w \cdot r_s - e_t^2 &= \frac{w}{64} - e_t^2 & \text{определить } e_t \text{ в уравнении (а)} \\ w \cdot r_s &= \frac{w}{64} & \text{равно } \frac{1}{16} \\ r_s &= \frac{1}{64} & \frac{w}{8} = \frac{1}{16} \\ & & w = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Ответ: а) $e_t = \frac{w}{8}$; $e_s = \frac{w}{16}$

б) $w = 1$; $e_t = \frac{1}{8}$; $e_s = \frac{1}{16}$

в) Если $w \leq \frac{1}{4}$: $e_t = 0$; $e_s = 0$; $r_s = 0$.

Численно все равно при $w = 0$

Если $w > \frac{1}{4}$: $e_t = \frac{1}{16}$; $e_s = \frac{1}{32}$; $r_s = \frac{1}{64}$.

Численно все равно при $w = \frac{1}{2}$

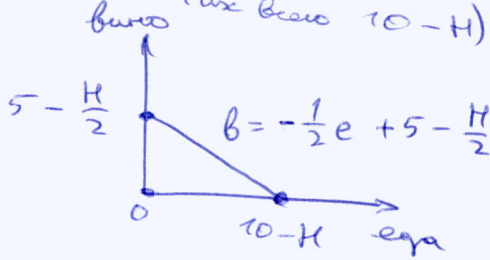
25

Задача №8.

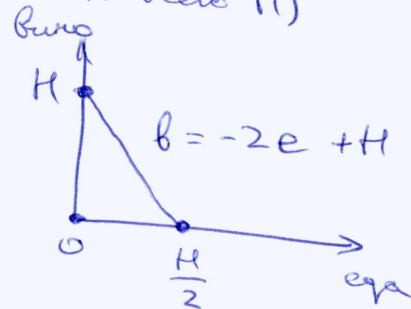
а) У короля останется $(10 - H)$ старых жителей

и добавится H новых жителей.

Пусть для красавицы $v = \text{вино}$; $e = \text{еда}$
 КПВ старых жителей: (их всего $10 - H$)

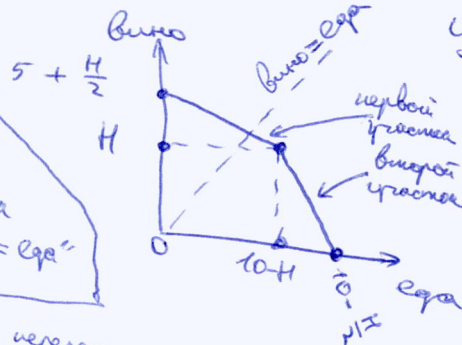


КПВ новых жителей: (их всего H)



Курения или
 можно нести
 на КПВ, так как
 король хочет
 производить как можно
 больше. Кроме того, можно
 нести на границе "вино = еда"

Случай КПВ:



У КПВ старых жителей покрыв
 для красавицы $\rightarrow$ горизонтальной оси
 меньше.

Функция первого участка: (сравни проценты по вертикальной оси)

$$v = -\frac{1}{2}e + 5 - \frac{H}{2} + H =$$

$$= -\frac{1}{2}e + 5 + \frac{H}{2}$$

Функция второго участка: (сравни проценты по горизонтальной оси)

$$v = -2(e - 10 + H) + H =$$

$$= -2e + 20 - H$$

Координаты точки пересечения: $(10 - H; H)$.
 Она лежит на границе по разным сторонам
 от прямой "вино = еда". Рассмотрим случаи:

1) Над прямой. Это множество "вино > еда". Тогда $H \geq 10 - H$; $H \geq 5$
 Прямая "вино = еда" пересечёт график КПВ во втором отрезке.
 Тогда $e = -2e + 20 - H$; $v = e = \frac{20 - H}{3}$. Максимум: $v = e \leq \frac{20 - 5}{3} = 5$

2) Точно на прямой. Тогда $H = 10 - H$; $H = 5$.
 Прямая "вино = еда" пересечёт график КПВ в точке $(10 - H; H)$.
 Тогда $v = e = 10 - H = 5$

3) Под прямой. Это множество "вино < еда". $H < 10 - H$; $H < 5$.
 Прямая "вино = еда" пересечёт первый отрезок;
 $e = -\frac{1}{2}e + 5 + \frac{H}{2}$
 $v = e = \frac{10 + H}{3}$. Максимум: $v = e \leq \frac{10 + 5}{3} = 5$.

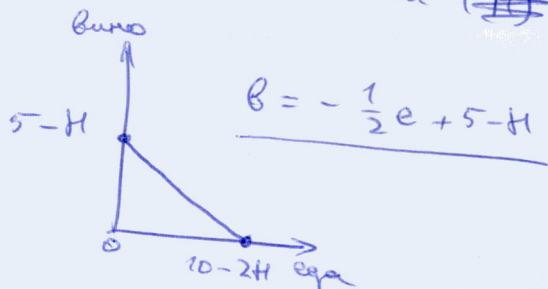
Итак, наибольшее значение v и e принимается во втором случае ($H = 5$).
 (продолжение на обратной стороне листа).

6

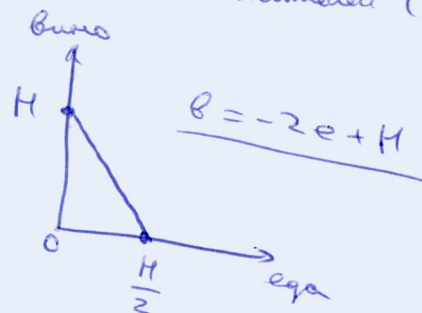
и Р (продолжение)

5) Аналогично ~~сделаем~~ пункту (а):

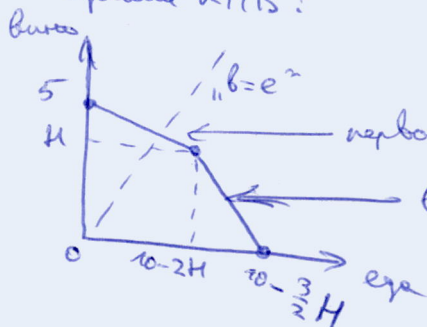
КПВ старых ~~мм~~ ммелей ~~(10-H)~~ (10-2H):



КПВ новых ммелей (H):



Сумма КПВ:



первый участок: $v = -\frac{1}{2}e + 5 - H + H = -\frac{1}{2}e + 5$
 второй участок: $v = -2(e - 10 + 2H) + H = -2e + 20 - 3H$

3 случая:

1) ~~(10-2H; H)~~ $(10-2H; H)$ над $v=e$: $H > 10-2H$; $H > \frac{10}{3}$
 Пересечение $v=e$ и второго участка: $e = -2e + 20 - 3H$
 $v=e = \frac{20}{3} - H$

2) $(10-2H; H)$ лежит на $v=e$: $H = 10-2H$; $H = \frac{10}{3}$
 Пересечение $v=e$ и $(10-2H; H)$: $H = \frac{10}{3}$; $v=e = 10-2H = \frac{10}{3}$

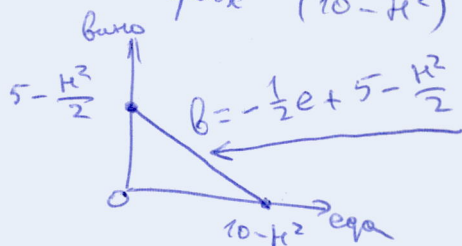
3) $(10-2H; H)$ под $v=e$: $H < 10-2H$; $H < \frac{10}{3}$
 Пересечение $v=e$ и первого участка: $e = -\frac{1}{2}e + 5$
 $v=e = \frac{10}{3}$

Итак, в пункте 15) максимальное значение v и e равно $\frac{10}{3}$.

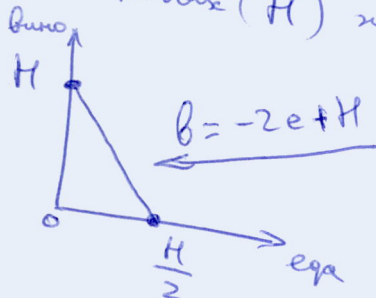
Это достигается при $H \leq \frac{10}{3}$.

6) Аналогично предыдущим пунктам:

КПВ старых $(10-H^2)$ ммелей:

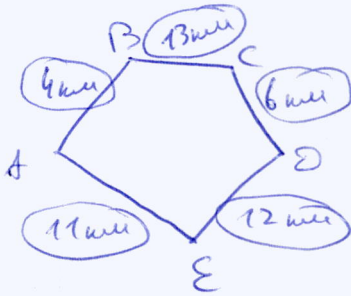


КПВ новых (H) ммелей:



(продолжение на доп. листе 1 стр 1).

Задача №9.



По условию, за город А
будем "допускать" не
каждый вариант.

Кол-во соединяемых городов	Соединяемые города	Минимальные затраты на дорогу (значение меньше)	Полученные связи дорог
1	B	400	$A \leftrightarrow B$
2	B, E	1500	$A \leftrightarrow B$ $A \leftrightarrow E$
3	B, C, D	2300	$A \leftrightarrow B$ $B \leftrightarrow C$ $C \leftrightarrow D$
4	B, C, D, E	3300	Все, кроме $B \leftrightarrow C$

В таблице найдены минимальные затраты на дорогу для
каждого количества городов, которые будут соединены с А
(сам по себе город А мы не считаем).

Требуется "допускать" в каждом из случаев:

Возможно соединять только 1 город, если:

Тогда

$$\begin{cases} P < 1100 \\ P < 950 \\ P < \frac{2900}{3} = 966 \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} P - 400 > 2P - 1500 \\ P - 400 > 3P - 2300 \\ P - 400 > 4P - 3300 \end{cases}$$

Кол-во соединяемых городов	Требуется
1	$P - 400$
2	$2P - 1500$
3	$3P - 2300$
4	$4P - 3300$

Самое строгое ограничение: $P < 950$

Итак, возможно ~~соединять~~ соединять 1 город (B), если $400 < P < 950$

(если $P < 400$, то строить дороги невозможно).

Теперь будем рассматривать только случаи, где $P \geq 950$. Тогда 1 город соединять невозможно.
Возможно соединять 2 города, если:

$$\begin{cases} P < 800 \\ P < 900 \end{cases}$$

Самое строгое ограничение: $P < 800$. Но $P \geq 950$.

Значит, 2 города не возможно соединить ни при каком P .

Возможно соединять 3 города, если: $3P - 2300 > 4P - 3300$. Тогда $P < 1000$.

Итак, при $950 \leq P < 1000$ возможно соединять 3 города (B, C, D).
Если же $P \geq 1000$, то возможен оставшийся вариант: 4 города (B, C, D, E).
(продолжение на обратной стороне листа).

и 9 (целесообразно).

Ответ: а) Если $P < 400$: 0 городов.

Если $400 \leq P < 950$: 1 город (В)

Если $950 \leq P < 1000$: 3 города (В, С, Д).

Если $P \geq 1000$: 4 города (В, С, Д, Е).

б) Если $P < 400$: 0 золотых монет

~~Если $400 \leq P < 950$: $(3P - 2300)$ золотых монет~~

~~Если $950 \leq P < 1000$: $(4P - 3300)$~~

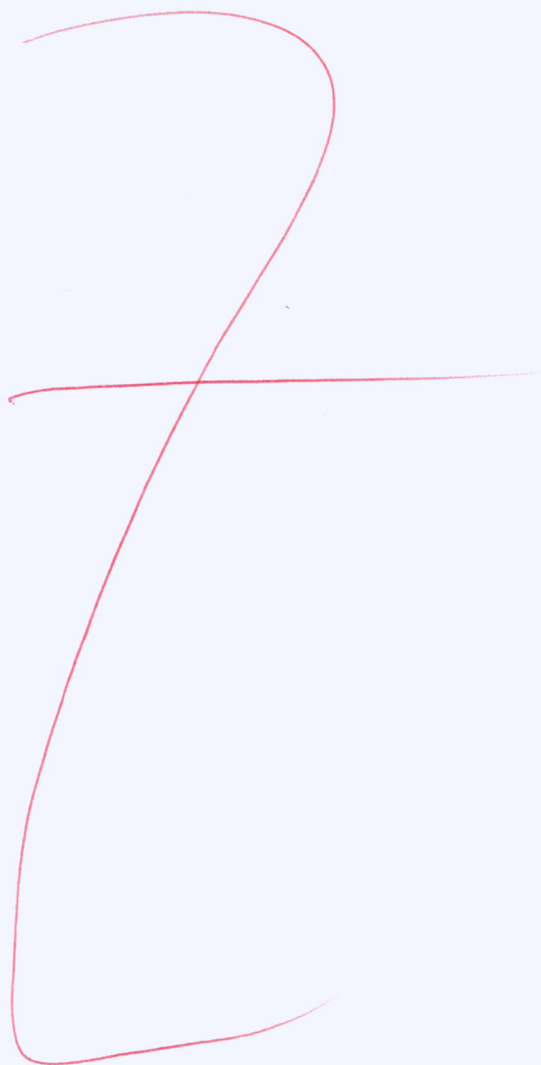
Если $400 \leq P < 950$: $(P - 400)$ золотых монет

Если $950 \leq P < 1000$: $(3P - 2300)$ золотых монет

Если $P \geq 1000$: $(4P - 3300)$ золотых монет.

25

Задача №10.



Задача №11.

а) • Основной аргумент: опису от обдумывания портит
 6 кредитную историю страны (то есть, стране
 в будущем будут давать кредиты с меньшим
 доверием).

• Также опису от обдумывания может испортить инвестиционный
 климат в стране (инвесторы не захотят рисковать, вкладывать
 в страну, которая описывается от обдумывания).

б) • Возможен конфликт со страной-агрессором.
 6 • Вытеснить из государственного бюджета
 • Вытеснить из бюджета захваченной страны
 • Поделившись завоеванными территориями

в) Если деньги бесценны, то оторвавшая выгода может
 2 быть вынужденно расстроена. Тогда дешевле вытеснить долг
 сразу. Подходящий налог не обеспечит такой бесценной силой
 денег.

3 2) Предпринимательские ипотечные налоги покупать иностранный
 курс валюты, ипотечные за рубежом. ~~Финансы~~ Это бы
 вызвало рост курсов иностранных валют.

Кроме того, ипотечные ипотечные налоги продавать все
ипотечные внутри страны и покупать наличные деньги.
денег в обороте стало больше, и они обесценились.

откуда?
 ведь и не получается

Задача №12.

а) Во-первых, затраты на всех сотрудников должны быть меньше, чем ~~затраты на одного сотрудника, умноженную на количество сотрудников.~~ Можно провести равную денежную оценку в денежном месте. Число же больше количества пунктов, чем меньше стоимость каждой единицы (это возникает, в том числе, из-за падений предельных издержек и предельной полезности при росте количества пунктов). Покупая страховку на всех рабочих, работодателям экономит.

Во-вторых, так работодателям проще потратить свои деньги. Если у рабочего есть предельная выгода, он будет соглашаться на работу (не станет пропускать выгоду).

В-третьих, дружественные предприятия могут соглашаться работодателям за счет стоимости. Например, если страховые компании имеют ~~по~~ дружественный спортивный клуб, то обе стороны выгодно застраховать посетителей, потому что издержки страховой компании в данном случае ~~меньше~~ не 0 руб.

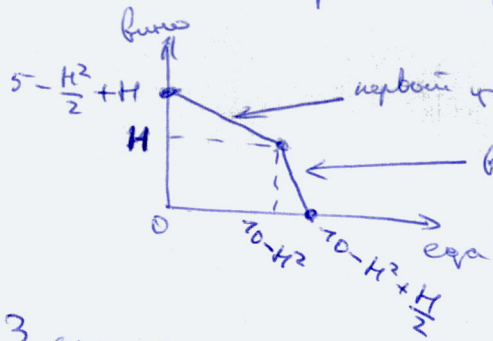
~~Таким образом, затраты на страховку меньше, чем затраты на покупку товаров общественного назначения.~~ То есть при покупке товаров общественного назначения затраты на страховку меньше, чем затраты на покупку товаров общественного назначения.

б) Покупая страховку на каждого, страховщик и т.д.

Если рынок стал казаться положением страховщика с другой стороной, такая система не работает.

и 8 (продолжение)

Спринг КТВ:



первый участок: $v = -\frac{1}{2}e + 5 - \frac{H^2}{2} + H$

второй участок: $v = -2(e - 10 + H^2) + H = -2e + 20 - 2H^2 + H$

3 случая:

1) $(10 - H^2, H)$ выше "v=e": $10 - H^2 < H$; $H^2 + H - 10 > 0$

Корни левой части: $\Delta = 1 + 40 = 41$

$H = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{2}$

$H > \frac{\sqrt{41}-1}{2}$ или $H < \frac{-\sqrt{41}-1}{2}$

$H > \frac{\sqrt{41}-1}{2}$

"v=e"

пересекает второй участок:

$e = -2e + 20 - 2H^2 + H$
 $v = e = \frac{20 - 2H^2 + H}{3}$

Но $H \geq 0$, поэтому

~~...~~

$H > \frac{\sqrt{41}-1}{2}$

v=e максимален при

$H = \frac{+1}{4} = +\frac{1}{4}$

(поработала с ветвями v=e).

Поэтому минимальное значение

$v = e < \frac{20 - 2 \cdot \frac{41 - 2\sqrt{41} + 1}{4} + \frac{\sqrt{41}-1}{2}}{3}$

Тогда

$0 < \frac{1}{4} < \frac{\sqrt{41}-1}{2}$

тогда или $\frac{\sqrt{41}-1}{2} > \frac{\sqrt{4}-1}{2} = \frac{3/2-1}{2} = \frac{1}{4}$

2) $(10 - H^2, H)$ лежит на "v=e": $10 - H^2 = H$; $H^2 + H - 10 = 0$

"v=e"

пересекает КТВ

в точке $(10 - H^2, H)$. Это значение равно значению

$H = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{2}$

$H \geq 0$, поэтому $H = \frac{\sqrt{41}-1}{2}$

В 1-ом случае $v = e = \frac{20 - 2x^2 + x}{3}$, где $x = \frac{\sqrt{41}-1}{2}$

~~...~~

при данном x:

$\frac{20 - 2x^2 + x}{3} = x$

В 2-ом случае $v = e = x$, где $20 - 2x^2 - 2x = 0$ (x - корень уравнения $x^2 + x - 10 = 0$)

3) $(10 - H^2, H)$ под "v=e": $10 - H^2 > H$; $H^2 + H - 10 < 0$

$0 \leq H < \frac{\sqrt{41}-1}{2}$

$\frac{-\sqrt{41}-1}{2} < H < \frac{\sqrt{41}-1}{2}$

(продолжение на обратной стороне листа).

18 (продолжение).

" $v=e$ " пересекает первый график:

$$e = -\frac{1}{2}e + 5 - \frac{H^2}{2} + H$$
$$\frac{3}{2}e = 5 - \frac{H^2}{2} + H$$

$$3e = 10 - H^2 + 2H$$

$$v=e = \frac{10 - H^2 + 2H}{3}. \text{ Парабола с вершиной в нуле.}$$

$v=e$ максимален при $H = \frac{-2}{-2} = 1$.

Таким образом $0 \leq 1 < \frac{\sqrt{41}-1}{2}$,

тогда $v=e = \frac{10 - 1 + 2 \cdot 1}{3} = \frac{11}{3}$, потому что $\frac{\sqrt{41}-1}{2} > \frac{\sqrt{9}-1}{2} = \frac{2}{2} = 1$

Это больше, чем в первом случае ($\frac{\sqrt{41}-1}{2}$),

потому что $\frac{\sqrt{41}-1}{2} < \frac{7-1}{2} = \frac{6}{2} = 3 < \frac{11}{3}$

Итак, $v=e$ максимален при $H=1$.

Ответ: а) $H=5$

б) $H \leq \frac{10}{3}$

(если $H \in \mathbb{Z}$, то $H \in \{0; 1; 2; 3\}$)

в) $H=1$.

13

